

エネルギー地産地消モデルを具現化するホワイトスペースにおける 無線センサーネットワーク通信技術の研究開発

ホワイトスペース特区提案

2011年7月13日

株式会社中海テレビ放送

概要

- **研究開発テーマ:**
 - エネルギー地産地消モデルを具現化するホワイトスペースにおける無線センサーネットワーク通信技術の研究開発
- **解決すべき課題:**
 - 低コストに運用できるセンサーネットワークは主に有線通信だが、センサーの設置位置や位置の変更の自由度が低く、また配線工事の初期投資が高くつく
 - 無線は、無線センサー機器のコストが高く、また自営網として利用可能な周波数帯域を使う無線は他の利用者との干渉など通信品質が確保しづらい
 - 携帯キャリア網の利用は運用コストが高くつく
- **提案・目的:**
 - 各地域で周波数割り当てが明確で、空き周波数が明確なTV放送用ホワイトスペースをこの環境用途に有効活用できる無線センサーネットワーク構築に適する線技術方式の見極めと、その運用条件や制度、さらには今後普及すると想定されるエリアワンセグサービスと共存できる運用条件を明確化する無線センサーネットワーク通信技術の研究開発を行う環境とした特区の申請
- **実施内容:**
 - 実施エリア: 鳥取県米子市、鳥取市
 - 実施項目:
 - 無線センサーネットワークによる環境情報・供給(発電)情報・需要(消費)情報の収集・管理
 - 供給と需要のバランス制御
 - エリアワンセグによる環境情報配信と、エリアワンセグサービスとセンサーネットワークの共存確認
- **体制:**
 - 無線免許人: 中海テレビ放送
 - 拠点協力: 鳥取県、米子市、鳥取市、株式会社ナノオプトニクス・エナジー(NOE)
 - 技術協力: 株式会社ユビテック(UTQ)(無線・情報グリッド)、鳥取大学(デジタルサイネージ)

先行して、米子市にてホワイトスペース無線による地産地消モデル実験開始

知見と今後の課題

・ 得られた結果・知見

1. ホワイトスペースに転用できる既存の無線通信規格・方式が非常に少なかった
 - ・ 実験では「ARIB STD-T96方式(現950MHz帯)」を転用
2. 昨年12/11より本年3月まで、全ポイント1分間毎のデータ取得に問題なし
 - ・ 年末年始の米子地区豪雪による影響も特になし
3. 環境情報グリッドシステムには、ブロードバンドは必要ない
 - ・ センサーデータ取得には間欠接続型シリアル通信系、需給制御には常時接続型IP通信系の通信を両立できる無線通信技術が望まれる
 - ・ また、一つの拠点に対して複数チャンネルの同時使用が求められる
4. 自営網のように使える無線は、携帯やWiMAXなどに比べてコスト面で便利
5. 電波出力については研究の余地あり。
 - ・ 環境情報配信用エリアワンセグの到達距離(下り出力)が限定的
 - ・ センサーのデータ送信範囲(上り出力)は、消費電力とのバランスが重要

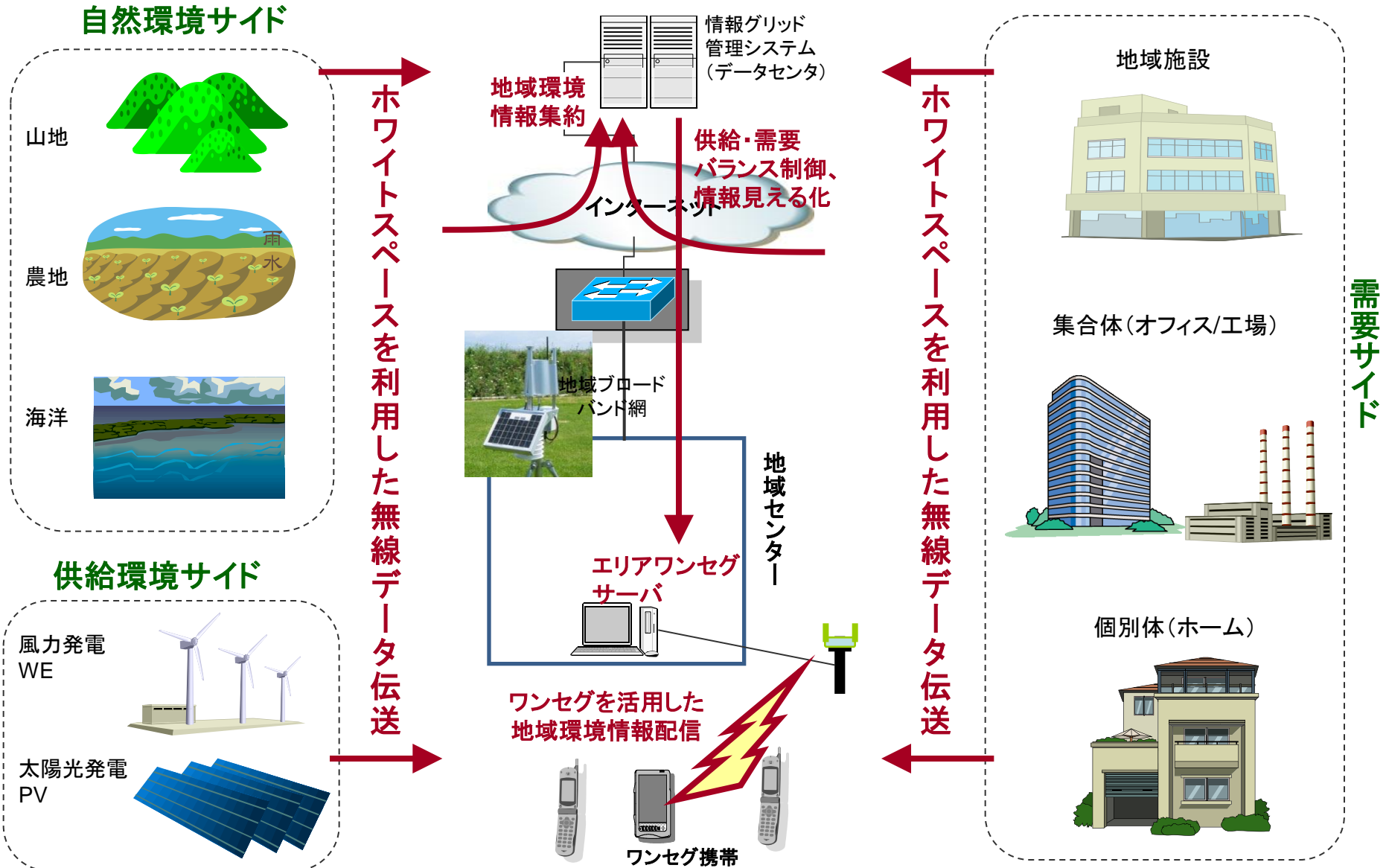
・ 今後の課題

- ホワイトスペース周波数の選定の自動化・省力化
 - ・ 事前の空き周波数確認作業のオーバーヘッドが非常に大きい
- 放送への予干渉を回避する技術基準の確立
 - ・ 電波の出力や周波数を選定する電波発射前の通信確立手順の規格化によって、WS用無線通信機が低コスト化

複数拠点の環境情報、発電・消費エネルギー情報を統合し、地域エリア内の需給バランス制御を実現した事例

- 地域エリア内の多拠点統合管理・制御
 - 環境センサー9箇所:山地3箇所、農地3箇所、海辺3箇所
 - 発電2拠点:太陽光発電、風力発電
 - 需要3拠点
 - 集合体=工場オフィス(ナノオプトニクス・エナジー)
 - 個別体=家庭
 - 地域施設=淀江体育館
- 供給(発電)側と需要側のバランス制御
 - 環境センサー情報による発電量予測
 - 供給状況に応じた需要電力の抑制制御
 - 需要電力の閾値設定とアラーム
- 各データの多拠点統合的な見える化・グラフ化
- 導入効果:
 - 複数拠点のデータ統合環境の実現
 - 地産地消を実現するための発電・消費エネルギーバランス制御知見の獲得

米子情報グリッドの構成イメージ





彦名地区
気象センサー(3)



NOE工場
発電(太陽光・風力)
集合体・個別体
エリアワンセグ情報配信

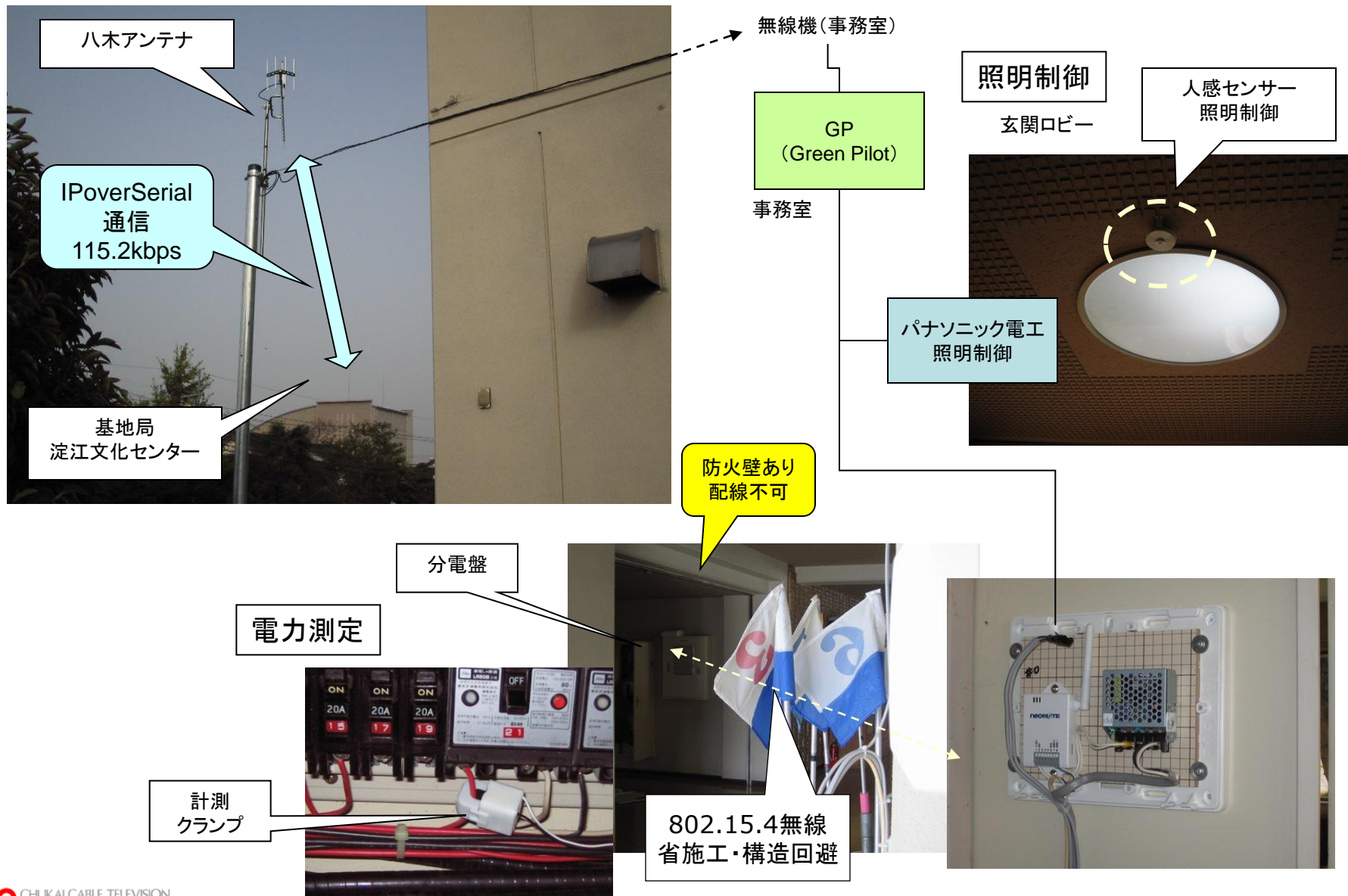


淀江地区
環境センサー(6)
地域施設

約5.4km

約6.2km

地域施設(淀江体育館)

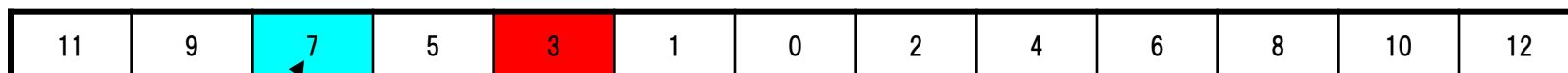


無線局諸元 その1

淀江地区

局番号	識別信号	電波の型式並びに希望する周波数の範囲及び空中線電力
1,2,22	ちゅうかいよどえほわいとすぺーすでんぱんじっけん	407K3 F1D、N0N 10mW (使用チャンネルとセグメントを示す) ch61-3 760.285714MHz ch61-7 759.428571MHz
3,4,5,6,7,8	ちゅうかいよどえほわいとすぺーすでんぱんじっけん1~6	407K3 F1D、N0N 10mW (使用チャンネルとセグメントを示す) ch61-3 760.285714MHz ch61-7 759.428571MHz
9	ちゅうかいよどえほわいとすぺーすでんぱんじっけん7	407K3 F1D、N0N 10mW (使用チャンネルとセグメントを示す) ch61-3 760.285714MHz

チャンネル61のセグメント割り当て

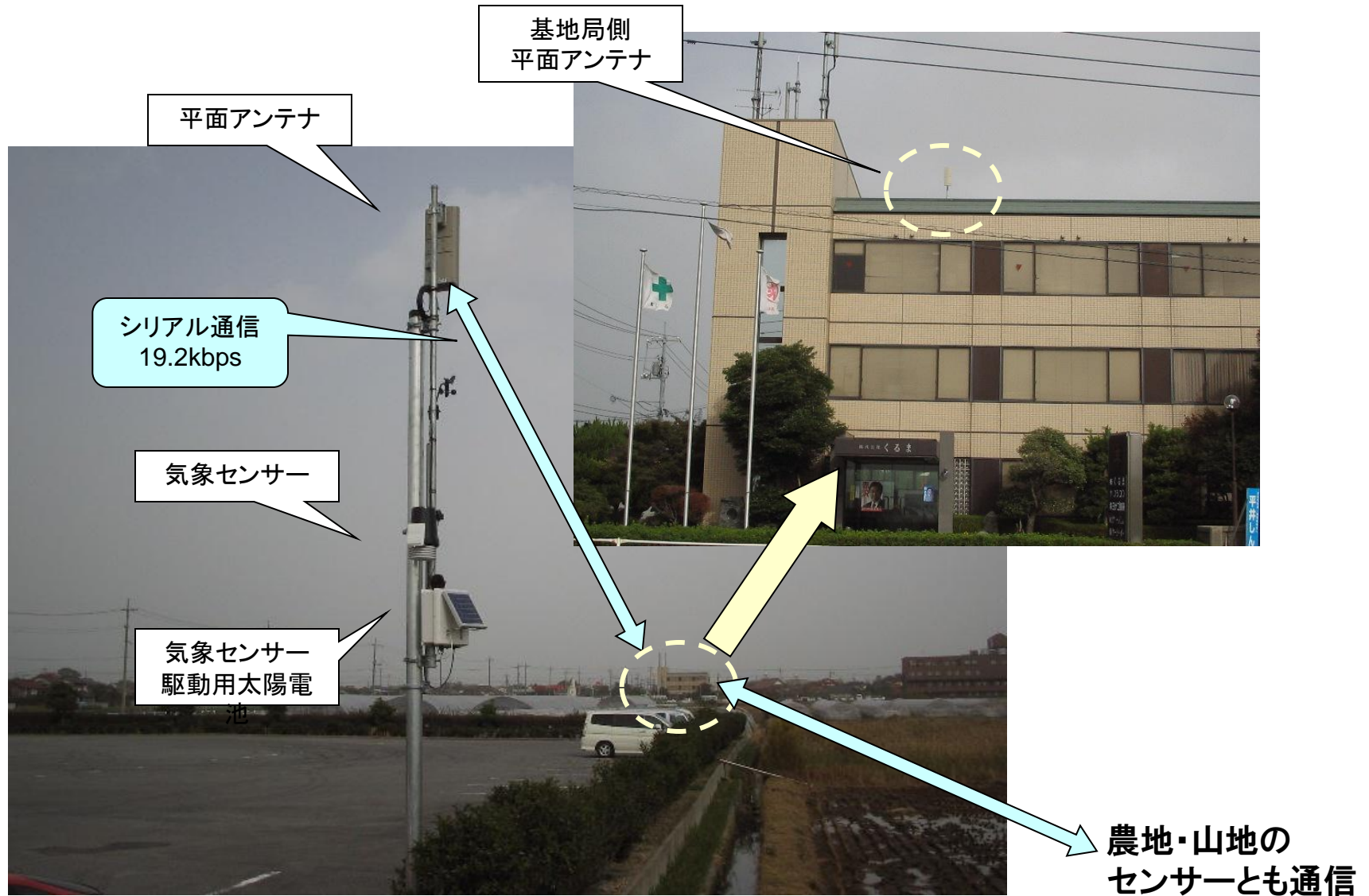


BS10
スキャン通信(M3, 4))
BS1
スキャン通信(M5,6,7,8)

BS2
P2P通信(M9)

BS:基地局
M:移動局

気象センサー(彦名地区)



無線局諸元 その2

彦名地区

局番号	識別信号	電波の型式並びに希望する周波数の範囲及び空中線電力
10	ちゅうかいひこなほわいとすぺーすでんぱん じっけん	407K3 F1D、N0N 10mW (使用チャンネルとセグメントを示す) ch61-7 759.428571MHz
11,12,13	ちゅうかいよどえほわいとすぺーすでんぱん じっけん1~3	407K3 F1D、N0N 10mW (使用チャンネルとセグメントを示す) ch61-7 759.428571MHz

チャンネル61のセグメント割り当て

11	9	7	5	3	1	0	2	4	6	8	10	12
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

BS10
スキャン通信 (M11,12,13)

個別体(ホーム)

八木アンテナ

クラブハウス
屋根

IPOverSerial通信
115.2kbps

事務棟屋上

クラブハウス内

事務棟屋上より
クラブハウス

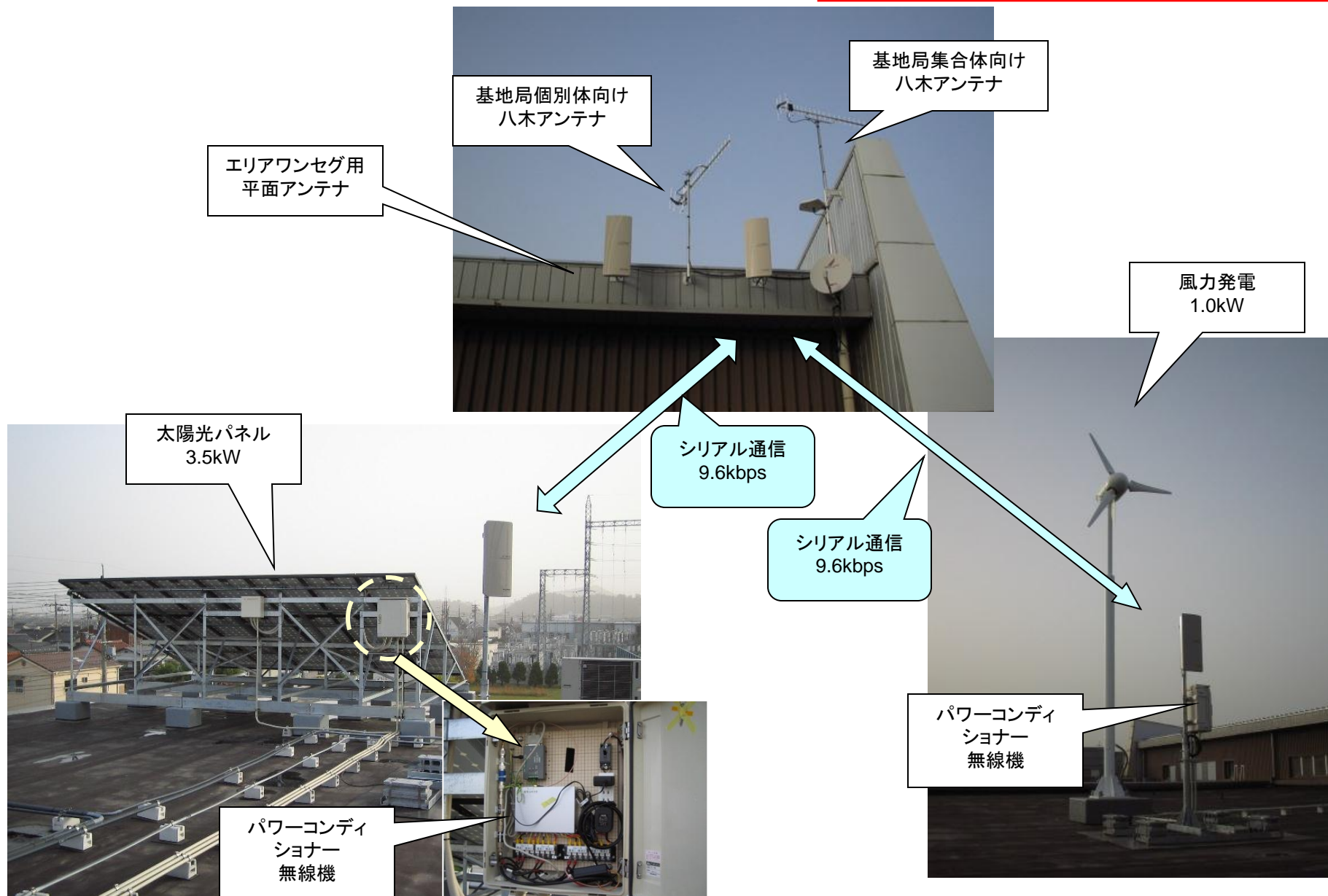
家電1
スタンド

家電2
ホットカーペット

GP+無線機

インテリコンセント
電力計測・On/Off制御

供給：太陽光・風力発電・環境情報配信エリアワンセグ

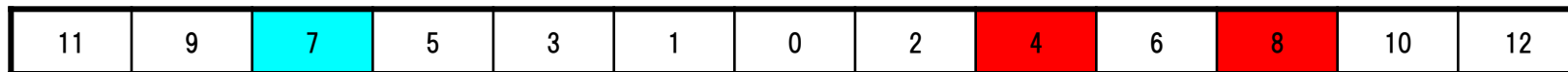


無線局諸元 その3

上福原地区

局番号	識別信号	電波の型式並びに希望する周波数の範囲及び空中線電力
14,15,16	ちゅうかいかみふくばらほわいとすぺーすでんぱんじっけん	407K3 F1D、N0N 10mW (使用チャンネルとセグメントを示す) ch61-4 760.000000MHz ch61-7 759.428571MHz ch61-8 762.857143MHz
17,18	ちゅうかいかみふくばらほわいとすぺーすでんぱんじっけん1~2	407K3 F1D、N0N 10mW (使用チャンネルとセグメントを示す) ch61-7 759.428571MHz
19	ちゅうかいかみふくばらほわいとすぺーすでんぱんじっけん3	407K3 F1D、N0N 10mW (使用チャンネルとセグメントを示す) ch61-4 762.000000MHz
20	ちゅうかいかみふくばらほわいとすぺーすでんぱんじっけん4	407K3 F1D、N0N 10mW (使用チャンネルとセグメントを示す) ch61-8 762.857143MHz

チャンネル61のセグメント割り当て



BS14
スキャン通信 (M17,18)

BS15
P2P通信 (M19)

BS16
P2P通信 (M20)

無線局諸元 その4(ワンセグ)

申請の区分	無線局の種別		無線局の数
開設	EX		1局
名称	株式会社中海テレビ放送		
住所	鳥取県米子市河崎610番地		
無線局の目的	電波伝搬試験用	免許期間	H22.10.01 ~ H23.03.25
無線設備の 常置場所/設置場所	常置場所:鳥取県米子市河崎610番地		
移動範囲	・米子市上福原		
識別信号	ちゅうかいほわいとすぺーすわんせぐじっけん		
電波の型式 並びに希望する周波数の範囲及び空中線電力	468K X7W J62-0 767.142857MHz (ワンセグ放送) 0.01W,0.005W,0.0025W,0.001W		
備考	ch62の0セグメント帯域		

チャンネル62のセグメント割り当て

11	9	7	5	3	1	0	2	4	6	8	10	12
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

